

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN VARIASI TEGANGAN CATU TERHADAP  
KONSUMSI DAYA DAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU LED**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh :**

**MUHAMAD LUTFI AZMI**

**D400140094**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN VARIASI TEGANGAN CATU  
TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN INTENSITAS LAMPU LED**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**MUHAMAD LUTFI AZMI**

**D 400 140 094**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**Agus Supardi S.T.M.T**

**NIK.883**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN VARIASI TEGANGAN CATU**  
**TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU LED**

**OLEH**

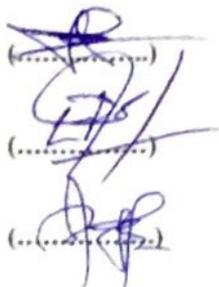
**MUHAMAD LUTFI AZMI**

**D 400 140 094**

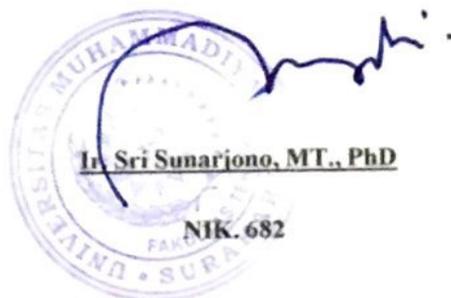
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Rabu, 25 juli 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. Agus Supardi, ST.MT  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Umar, ST.MT  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Aris Budiman, ST.MT  
(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,



**In. Sri Sunarjono, MT., PhD**  
NIK. 682

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 juli 2018

Penulis



**MUHAMAD LUTFI AZMI**

D 400 140 094

## **ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN VARIASI TEGANGAN CATU TERHADAP KONSUMSI DAYA DAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU LED**

### **Abstrak**

Perubahan tegangan atau drop tegangan merupakan salah satu bentuk dari gangguan yang terjadi di sistem distribusi tenaga listrik. Akibat penurunan tegangan yang ditimbulkan maka tegangan yang didapatkan oleh pelanggan dari PLN tidak sesuai dengan ketentuannya yaitu sebesar 220 V dan berpengaruh terhadap intensitas cahaya lampu LED. Oleh sebab itu, akan dilakukan penelitian pengaruh perubahan tegangan sumber PLN terhadap konsumsi daya dan intensitas cahaya lampu LED untuk mengetahui kualitas dan performa dengan membandingkan pada *name plate* lampu. Penelitian dimulai dengan mencari studi literatur seputar faktor daya dan intensitas cahaya lampu kemudian melakukan serangkaian pengujian pada lampu LED berbagai merk dengan mengubah tegangan sumber menggunakan regulator tegangan. Terkait pengujian tersebut, dilakukan langkah pengambilan data-data terkait. Setelah itu data-data yang diperoleh akan dianalisis dan disimpulkan bahwa lampu LED merk starlux memiliki pencahayaan yang rendah meskipun daya yang diserap tinggi. Lampu LED merk hannochs dan renesola memiliki pencahayaan yang tinggi meskipun daya yang diserap rendah. Daya pada *name plate* lampu LED tidak sesuai yaitu sebesar 7W karena perubahan tegangan mempengaruhi daya yang dihasilkan pada lampu LED dan perubahan tegangan mempengaruhi intensitas cahaya lampu LED.

**Kata Kunci** : Tegangan catu, Daya, Intensitas cahaya, Lampu LED.

### **Abstract**

Changes in voltage or voltage drop is one form of interference that occurs in power distribution systems. Due to the voltage drop caused the voltage obtained by customers of PLN is not accordance with the provisions of 220 V and affect the intensity of the LED light. So, will be conducted research the effect of voltage changes of the PLN source to the power consumption and the intensity of the LED light to know the quality and performance by comparing the lamp name plate. Research begins by looking for literature studies around power factor and light intensity then perform a series of tests on various brand LED lights by changing the source voltage using a voltage regulator. The testing was it, next steps is taking related data. After that the data obtained will be analyzed and concluded that the starlux brand LED lights have a low illumination despite high absorbed power. The hannochs and renesola brand have a high illumination despite low absorbed power. Power on LED light name plate is not suitable that is equal to 7W because voltage changes affect the power generated on the LED light and voltage changes affect the intensity of the LED light.

**Key Words** : Voltage Supply, Power, Light Intensity, LED lights

## **1. PENDAHULUAN**

Kesiapan akan energi saat ini amat berguna mengingat perubahan zaman yang semakin modern dan laju perkembangan teknologi yang semakin meningkat. Energi listrik merupakan salah satu aspek penunjang pengembangan pembangunan di Indonesia. Akan tetapi energi yang ada saat ini amat terbatas karena meningkatnya pencemaran, efek rumah kaca, dan

berkurangnya lahan ruang hijau. Oleh sebab itu diperlukan kedayagunaan dalam pemanfaatan energi terutama yang berkaitan dengan energi listrik. Sejalan dengan kebutuhan energi listrik, ada beberapa tipe lampu yang diproduksi oleh pabrik diantaranya yaitu lampu pijar, *fluorescent*, dan LED yang mana banyak dipakai oleh masyarakat untuk penerangan. Namun masyarakat saat ini banyak menggunakan lampu LED karena ramah lingkungan dan hemat energi. Lampu LED merupakan teknologi penerangan yang paling hemat energi dibandingkan dengan jenis lampu lainnya. Pencahayaan LED memiliki kelebihan dibandingkan lampu CFL dalam hal umur, kesederhanaan, warna, dan performa awal (Elphick, 2016). Kemudian dioda pemancar cahaya semikonduktor anorganik (LED) dianggap sebagai lampu ramah lingkungan dan telah banyak digunakan sebagai lampu indikator, *display* area yang luas. Selain itu, LED termasuk kandidat lampu yang sangat menjanjikan untuk sumber cahaya hemat energi masa depan yang sesuai untuk aplikasi penerangan di kantor dan rumah (Gessmann, 2005).

Namun realitanya tegangan sumber yang diberikan oleh PLN ke pelanggan berfluktuasi sehingga berdampak pada lampu yang akan mempengaruhi intensitas cahayanya karena pemakaian listrik itu terbagi menjadi dua waktu yaitu saat beban puncak dan luar waktu beban puncak. Ketika pelanggan menggunakan listrik di luar waktu beban puncak tegangan sumber cenderung tinggi lantaran penggunaan listrik yang minim di siang hari dan pada saat beban puncak berlangsung di malam hari terjadi penurunan tegangan lantaran penggunaan listrik yang semakin banyak.

Perubahan tegangan merupakan bentuk dari gangguan yang ada di sistem distribusi tenaga listrik. Tidak stabilnya suatu tegangan sepanjang penyaluran distribusi tidak dapat dihindari maka diperlukan adanya pengalihan tenaga dari gardu induk ke pelanggan (Bebic, 2008). Efek yang ditimbulkan dari penurunan tegangan membuat tegangan yang didapatkan oleh konsumen dari PLN tidak sesuai yaitu sebesar 220 V. Pada rangkaian listrik yang memiliki arus AC 1 fasa daya didapatkan dari perkalian antara arus dan tegangan. Dari kedua unsur tersebut membentuk suatu gelombang sinusoida dan juga menghasilkan daya listrik dengan satuan watt. Daya dalam sistem arus AC terdiri dari 3 macam yaitu daya aktif (P) satuan watt, daya reaktif (Q) satuan VAR, dan daya semu (S) satuan VA.

- Daya aktif merupakan daya yang diserap oleh unsur resistif. Daya aktif ini diubah untuk menghasilkan suatu kerja berupa panas, cahaya, dan mekanis.

$$P = V \times I \times \cos\phi \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan : P = Daya aktif (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

- Daya reaktif merupakan daya yang dibutuhkan untuk menimbulkan medan magnet di kumparan-kumparan beban induktif.

$$Q = V \times I \times \sin\phi \dots\dots\dots(2)$$

- Daya semu merupakan hasil dari perkalian antara tegangan dan arus pada suatu jaringan.

$$S = V \times I \dots\dots\dots(3)$$

Dalam penelitian ini dilakukan serangkaian pengujian variasi tegangan menggunakan regulator tegangan. Regulator tegangan sering digunakan dalam upaya untuk menstabilkan keluaran tegangan dan membawanya lebih dekat ke keluaran voltase yang diinginkan untuk beban tertentu (Gomez, 1995). Pengatur tegangan termasuk belitan induktif untuk mengatur tegangan ke beban (Kettler Lenox, 1971). Saat beban bertambah peralatan pengatur tegangan akan memperbesar tegangan keluar untuk mengkompensasi bertambahnya jatuh tegangan pada saluran distribusi. Sebagaimana diketahui bahwa adanya susut tegangan pada saluran maka, besarnya nilai tegangan suatu titik pada ujung terima akan lebih kecil daripada tegangan ujung kirim. Oleh karena itu, regulator tegangan yang dipasang pada jaringan distribusi sekunder tegangan rendah berfungsi sebagai perbaikan tegangan yang bertitik pangkal pada tempat pemasangan regulator tegangan dan diharapkan akan memberikan dampak perbaikan tegangan saluran ke arah beban.

### 1.1 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas yaitu mengenai bagaimana pengaruh perubahan variasi tegangan sumber terhadap konsumsi daya dan intensitas lampu LED.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan sumber terhadap konsumsi daya dan intensitas cahaya lampu LED yang terpasang dengan mengatur tegangan lalu membandingkan hasil perhitungan dengan *name plate* disetiap lampu LED.

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pengkajian dalam penulisan tidak meluas maka ada beberapa batasan masalah dalam tugas akhir ini :

- 1) Memakai 5 merk lampu yang divariasikan tegangannya dengan menggunakan regulator tegangan.
- 2) Mengukur *cos phi* dan intensitas cahaya pada setiap lampu LED.
- 3) Melakukan perhitungan daya yang diserap dan intensitas cahaya pada setiap lampu LED.
- 4) Tidak membahas rangkaian elektronik pada lampu LED.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Untuk mengetahui kualitas lampu LED di beberapa merk agar konsumen dapat memahami kualitas dan performa lampu tersebut.

## **2. METODE**

### **2.1 Rincian Penelitian**

Penelitian pada tugas akhir kali ini menggunakan beberapa metode antara lain sebagai berikut :

#### 1) Studi Literatur

Tahap awal yang dilakukan adalah studi literatur. Tinjauan pustaka ini dilakukan sebagai tumpuan dalam proses pengujian dan analisis data dengan mengumpulkan jurnal internasional yang sesuai dengan penelitian lalu melakukan analisis tentang pengaruh perubahan variasi tegangan catu terhadap konsumsi daya dan intensitas cahaya lampu LED.

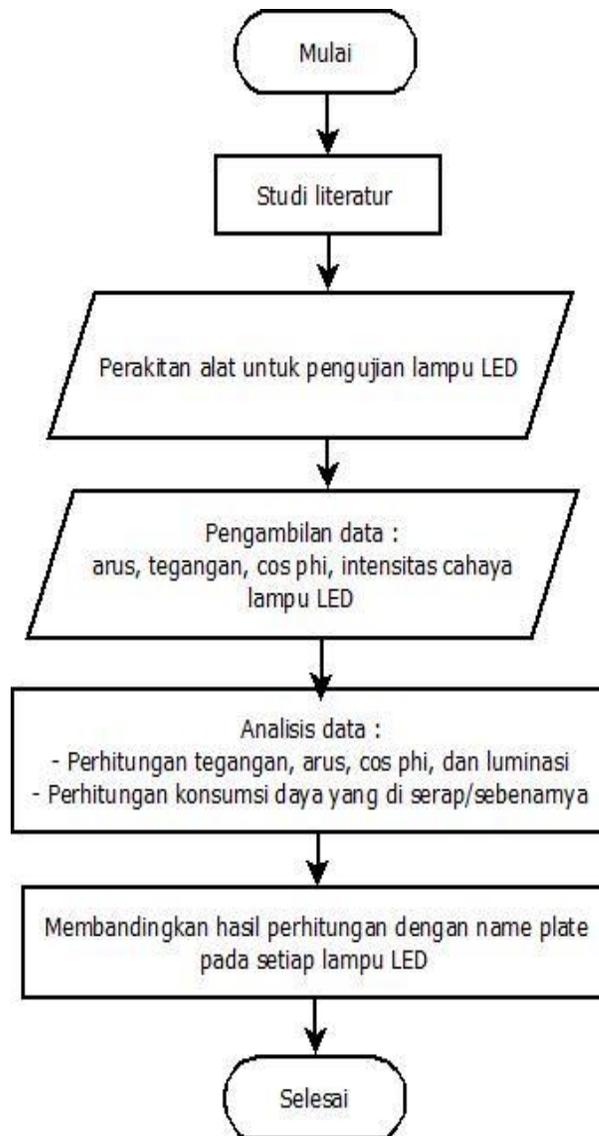
#### 2) Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan penulis didapatkan dari serangkaian pengujian lampu LED diantaranya mengukur tegangan, arus, faktor daya (*cosphi*) pada setiap merk lampu menggunakan alat ukur multimeter dan clamp meter dan mengukur intensitas cahaya pada masing-masing lampu menggunakan alat ukur lux meter.

#### 3) Pengolahan Data

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data, data yang sudah diperoleh akan dihitung, dianalisis, dan disimpulkan sesuai dengan teori-teori yang telah dipahami terkait dengan tema tugas akhir ini.

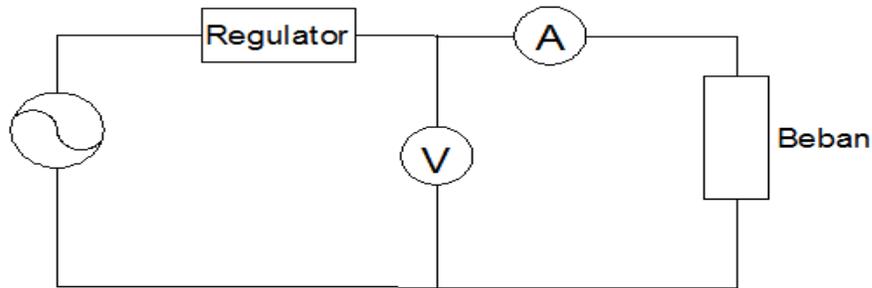
### **2.2 Flowchart Penelitian**



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

### 2.3 Rangkaian Penelitian

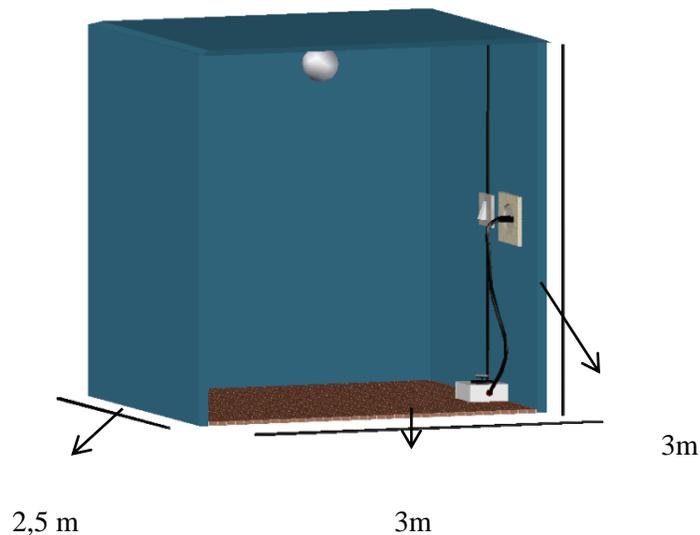
Berikut adalah rangkaian pengujian, sketsa pengujian, dan langkah-langkah pengujian. Setelah serangkaian alur pengujian dilakukan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan tahap selanjutnya membuat perhitungan sebagai bahan untuk analisis.



Gambar 2. Rangkaian pengujian

Gambar di atas menjelaskan tentang alur bentuk pengujian lampu LED yang akan dilakukan. Terdapat sumber tegangan yang terhubung dengan regulator. Untuk mengubah tegangan sumber dapat menggunakan regulator tegangan. Jika sudah mendapatkan tegangan yang diinginkan, maka dilakukan pengamatan pada tegangan dan arus yang mengalir ke beban dengan menggunakan multimeter. Setelah proses tersebut selanjutnya dilakukan pengukuran faktor daya ( $\cos \phi$ ) pada lampu dengan menggunakan clamp meter dan juga pengukuran intensitas cahaya menggunakan lux meter. Proses pengujian tersebut dilakukan sebanyak 5 kali karena menggunakan merk lampu LED yang berbeda.

#### 2.4 Gambar Pengujian



Gambar 3. Gambar Pengujian

Setelah membuat rangkaian pengujian, tahap selanjutnya adalah membuat sketsa ruangan. Gambar di atas merupakan konsep yang akan dipakai untuk percobaan. Panjang

dari ruangan 3m, lebar ruangan 2,5m, dan tinggi ruangan 3m. Untuk luas ruangan dapat diketahui dari :

$$\begin{aligned} A &= P \times L \dots\dots\dots(4) \\ &= 3\text{m} \times 2,5\text{m} \\ &= 7,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan : A = luas ruangan

P = panjang

L = luas

Regulator disambungkan pada sumber lalu untuk mengukur arus memakai multimeter. Untuk pengujian intensitas cahaya lampu memakai lux meter dengan jarak 1m dari bidang kerja.

## 2.5 Langkah-langkah Pengujian

- 1) Menyediakan bahan dan alat ukur yang digunakan diantaranya :
  - Lampu LED 7 watt berbagai merk
  - Clamp meter
  - Multimeter
  - Regulator tegangan
  - Kabel
  - Fitting lampu dan steker
- 2) Menyetel tegangan yang akan diukur menggunakan regulator tegangan.
- 3) Mengukur arus disetiap tegangan yang sudah diatur menggunakan multimeter.
- 4) Mengukur faktor daya (*cos phi*) disetiap tegangan menggunakan clamp meter.
- 5) Mengukur luminasi disetiap tegangan yang diatur dengan menggunakan lux meter.
- 6) Data yang sudah diperoleh diolah sebagai perhitungan lalu dibuat tabel dan grafik yang akan dianalisis juga disimpulkan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

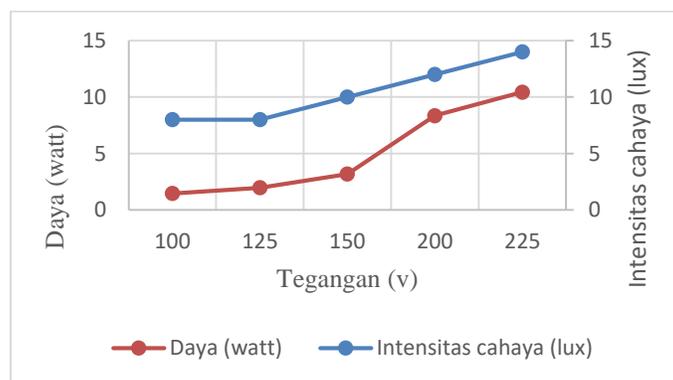
### 3.1 Perhitungan Daya dan Lumen

Tabel 1. Hasil pengujian lampu LED 7W dan intensitas cahaya dengan merk Starlux.

Tegangan (V)	Arus (A)	Faktor daya	Intensitas cahaya (lux)	Daya (watt)
100	0.02	0.733	8	1.466
125	0.02	0.79	8	1.975
150	0.03	0.708	10	3.186
200	0.05	0.835	12	8.35
225	0.06	0.773	14	10.4355

Tabel 1 di atas adalah hasil pengujian lampu LED merk starlux yang meliputi arus,  $\cos \phi$ , dan luminasi. Diketahui  $V = 200 \text{ V}$ ,  $I = 0.05 \text{ A}$ , dan  $\cos \phi = 0.835$ ,  $\text{lux} = 12 \text{ lux}$ ,  $A = 7.5 \text{ m}^2$  maka,

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \times \cos \phi & E &= \frac{\Phi}{A} \\
 &= 200 \text{ V} \times 0.05 \text{ A} \times 0.835 & \Phi &= E \times A \\
 &= 8.35 \text{ watt} & &= 12 \text{ lux} \times 7.5 \text{ m}^2 \\
 & & &= 90 \text{ lumen}
 \end{aligned}$$



Gambar 4. Pengaruh variasi tegangan terhadap daya dan intensitas cahaya pada lampu starlux

Gambar 4 di atas menunjukkan variasi tegangan lampu berkisar antara 100 V sampai 225 V. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 225 V daya dan intensitasnya naik sebesar 10.435 watt dan 14 lux. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V maka daya dan intensitasnya turun menjadi sebesar 3.186 watt dan 10 lux. Penurunan daya dan intensitas cahaya terus berlanjut ketika tegangan diubah menjadi 125 V dan 100 V. Hal ini karena tegangan yang tinggi menyebabkan daya yang diserap juga tinggi karena  $P = V \times I \times \cos \phi$ . Semakin tinggi

tegangannya maka daya yang diserap oleh lampu menjadi semakin tinggi begitupun sebaliknya. Semakin tinggi tegangan maka intensitas cahaya pada lampu starlux juga semakin tinggi begitupun sebaliknya.

Tabel 2. Hasil pengujian lampu LED 7W dan intensitas cahaya dengan merk Nomia.

Tegangan (V)	Arus (A)	Faktor daya	Intensitas cahaya (lux)	Daya (watt)
100	0.03	0.692	26	2.076
125	0.09	0.667	49	7.50375
150	0.05	0.595	27	4.4625
200	0.06	0.662	24	7.944
225	0.02	0.742	26	3.339

Tabel 2 di atas adalah hasil pengujian lampu LED merk nomia meliputi arus,  $\cos \phi$ , dan luminasi. Diketahui  $V = 200 \text{ V}$ ,  $I = 0.06 \text{ A}$ , dan  $\cos \phi = 0.662$ ,  $\text{lux} = 24 \text{ lux}$ ,  $A = 7.5 \text{ m}^2$  maka,

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$= 200 \text{ V} \times 0.06 \text{ A} \times 0.662$$

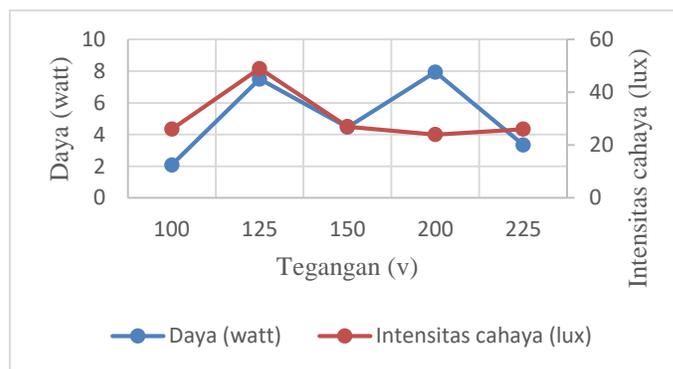
$$= 7.944 \text{ watt}$$

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

$$\Phi = E \times A$$

$$= 24 \text{ lux} \times 7.5 \text{ m}^2$$

$$= 180 \text{ lumen}$$



Gambar 5. Pengaruh variasi tegangan terhadap daya dan intensitas cahaya pada lampu nomia

Gambar 5 di atas menunjukkan variasi tegangan lampu berkisar antara 100 V sampai 225 V. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 225 V justru daya yang diserap turun sebesar 3.339

watt dengan intensitas cahaya yang naik sebesar 26 lux. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V daya yang diserap mengalami penurunan sebesar 4.462 watt dengan intensitas cahaya naik sebesar 27 lux. Ketika tegangan diubah menjadi 125 V daya yang diserap justru naik sebesar 7.503 watt dengan intensitas cahaya yang tinggi sebesar 49 lux dan saat tegangan diubah menjadi 100 V daya yang diserap mengalami penurunan sebesar 2.076 watt dengan intensitas cahaya sebesar 26 lux. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan tegangan. Karena tegangan yang tinggi menyebabkan daya yang diserap juga tinggi dan intensitas cahaya yang di keluarkan juga tinggi. Namun adanya perubahan tegangan ini menyebabkan arus yang masuk ke beban berubah-ubah sehingga daya yang diserap berfluktuatif dan mempengaruhi intensitas cahayanya.

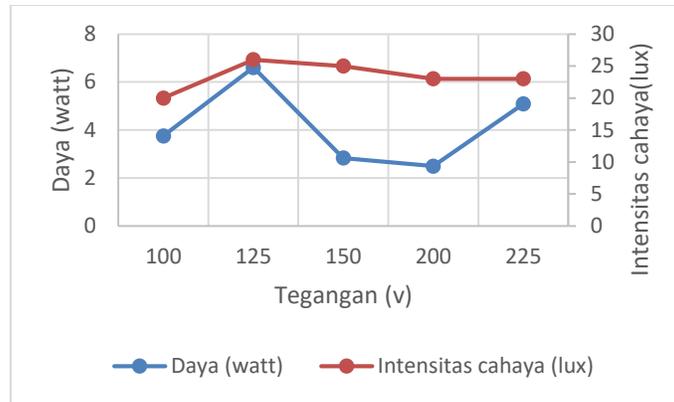
Tabel 3. Hasil pengujian lampu LED 7W dan intensitas cahaya dengan merk Good led.

Tegangan (V)	Arus (A)	Faktor daya	Intensitas cahaya (lux)	Daya (watt)
100	0.06	0.626	20	3.756
125	0.09	0.587	26	6.60375
150	0.03	0.63	25	2.835
200	0.02	0.624	23	2.496
225	0.03	0.754	23	5.0895

Tabel 3 di atas adalah hasil pengujian lampu LED merk good led meliputi arus,  $\cos \phi$ , dan luminasi. Diketahui  $V = 200 \text{ V}$ ,  $I = 0.02 \text{ A}$ ,  $\cos \phi = 0.624$ ,  $\text{lux} = 23 \text{ lux}$ ,  $A = 7.5 \text{ m}^2$  maka,

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \times \cos \phi \\
 &= 200 \text{ V} \times 0.02 \text{ A} \times 0.624 \\
 &= 2.496 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\Phi}{A} \\
 \Phi &= E \times A \\
 &= 23 \text{ lux} \times 7.5 \text{ m}^2 \\
 &= 172.5 \text{ lumen}
 \end{aligned}$$



Gambar 6. Pengaruh variasi tegangan terhadap daya dan intensitas cahaya pada lampu goodled

Gambar 6 di atas menunjukkan variasi tegangan lampu berkisar antara 100 V sampai 225 V. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 225 V daya yang diserap naik sebesar 5.089 watt dengan intensitas cahayanya yang sebesar 23 lux. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V daya yang diserap juga naik sebesar 2.835 V dengan intensitas cahayanya tinggi sebesar 26 lux. Ketika berada di tegangan 125 V daya yang diserap justru naik sebesar 6.603 V dengan intensitas cahayanya sebesar 26 lux. Namun saat tegangan di 100 V daya yang diserap turun sebesar 3.756 watt dengan intensitas cahayanya yang rendah sebesar 20 lux. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan tegangan. Karena tegangan yang tinggi menyebabkan daya yang diserap juga tinggi dan intensitas cahaya yang di keluarkan juga tinggi. Namun adanya perubahan tegangan ini menyebabkan arus yang masuk ke beban berubah-ubah sehingga daya yang diserap berfluktuatif dan mempengaruhi intensitas cahayanya.

Tabel 4. Hasil pengujian lampu LED 7W dan intensitas cahaya dengan merk Renesola.

Tegangan (V)	Arus (A)	Faktor daya	Intensitas cahaya (lux)	Daya (watt)
100	0.06	0.709	40	4.254
125	0.04	0.652	42	3.26
150	0.04	0.598	42	3.588
200	0.03	0.52	41	3.12
225	0.02	0.367	38	1.6515

Tabel 4 di atas adalah hasil pengujian lampu LED merk renesola meliputi arus,  $\cos \phi$ , dan luminasi. Diketahui  $V = 200 \text{ V}$ ,  $I = 0.03 \text{ A}$ ,  $\cos \phi = 0.52$ ,  $\text{lux} = 41 \text{ lux}$ ,  $A = 7.5 \text{ m}^2$  maka,

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$= 200 \text{ V} \times 0.03 \text{ A} \times 0.52$$

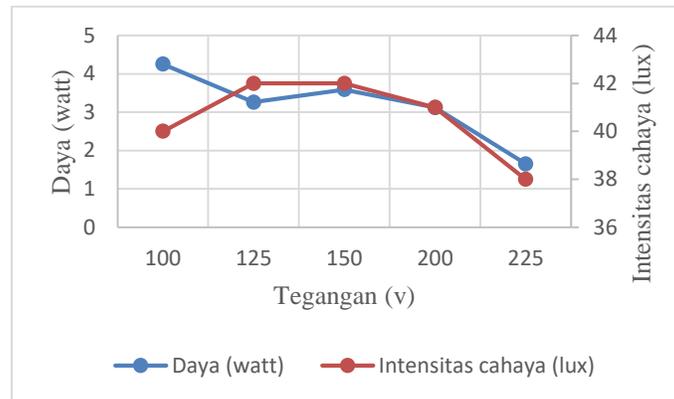
$$= 3.12 \text{ watt}$$

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

$$\Phi = E \times A$$

$$= 41 \text{ lux} \times 7.5 \text{ m}^2$$

$$= 307.5 \text{ lumen}$$



Gambar 7. Pengaruh variasi tegangan terhadap daya dan intensitas cahaya pada lampu renesola

Gambar 7 di atas menunjukkan variasi tegangan lampu berkisar antara 100 V sampai 225 V. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 225 V daya yang diserap turun sebesar 1.651 watt dengan intensitas cahayanya rendah sebesar 38 lux. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V daya yang diserap naik sebesar 3.588 watt dengan intensitas cahaya naik sebesar 42 lux. Ketika berada di tegangan 125 V daya yang diserap turun sebesar 3.26 watt dengan intensitas cahaya sebesar 42 lux. Namun saat tegangan di 100 V daya yang diserap justru naik sebesar 4.254 watt dengan intensitas cahayanya rendah sebesar 40 lux. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan tegangan. Karena tegangan yang tinggi menyebabkan daya yang diserap juga tinggi dan intensitas cahaya yang di keluarkan juga tinggi. Namun adanya perubahan tegangan ini menyebabkan arus yang masuk ke beban berubah-ubah sehingga daya yang diserap berfluktuatif dan mempengaruhi intensitas cahayanya.

Tabel 5. Hasil pengujian lampu LED 7W dan intensitas cahaya dengan merk Hannochs.

Tegangan (V)	Arus (A)	Faktor daya	Intensitas cahaya (lux)	Daya (watt)
-----------------	-------------	----------------	-------------------------	----------------

100	0.05	0.652	46	3.26
125	0.04	0.615	43	3.075
150	0.03	0.565	41	2.5425
200	0.02	0.512	43	2.048
225	0.02	0.503	45	2.2635

Tabel 5 di atas adalah hasil pengujian lampu LED merk hannochs meliputi arus,  $\cos \phi$ , dan luminasi. Diketahui  $V = 200 \text{ V}$ ,  $I = 0.02 \text{ A}$ ,  $\cos \phi = 0.512$ ,  $\text{lux} = 43 \text{ lux}$ ,  $A = 7.5 \text{ m}^2$  maka,

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

$$= 200 \text{ V} \times 0.02 \text{ A} \times 0.512$$

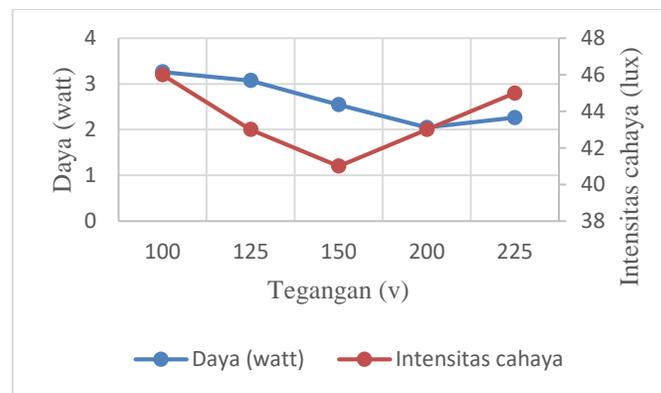
$$= 2.048 \text{ watt}$$

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

$$\Phi = E \times A$$

$$= 43 \text{ lux} \times 7.5 \text{ m}^2$$

$$= 322.5 \text{ lumen}$$



Gambar 8. Pengaruh variasi tegangan terhadap daya dan intensitas cahaya pada lampu hannochs

Gambar 8 di atas menunjukkan variasi tegangan lampu berkisar antara 100 V sampai 225 V. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V daya yang diserap naik sebesar 2.263 watt dengan intensitas cahayanya tinggi sebesar 45 lux. Ketika tegangan diubah dari 200 V ke 150 V daya yang diserap naik sebesar 2.542 watt dengan intensitas cahaya rendah sebesar 41 lux dan terus mengalami kenaikan daya serta intensitas cahayanya pada tegangan 125 V dan 100 V. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan tegangan. Karena tegangan yang tinggi menyebabkan daya yang diserap juga tinggi dan intensitas cahaya yang di keluarkan juga tinggi. Namun adanya perubahan tegangan ini menyebabkan arus yang masuk ke beban berubah-ubah sehingga daya yang diserap berfluktuatif dan mempengaruhi intensitas cahayanya

#### **4. PENUTUP**

Dari hasil pengujian dan perhitungan pada lampu LED 7W dengan berbagai macam merk maka telah disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Dari pengujian ini diperoleh hasil bahwa perubahan tegangan mempengaruhi daya yang diserap oleh setiap lampu LED.
- 2) Perubahan tegangan juga mempengaruhi intensitas cahaya pada lampu LED.
- 3) Lampu LED merk hannochs dan renesola memiliki performa pencahayaan yang baik meskipun daya yang diserap rendah.
- 4) Lampu LED merk starlux memiliki performa pencahayaan yang rendah meskipun daya yang diserap tinggi.
- 5) Dari pengujian ini diketahui bahwa semua daya pada merk lampu LED tidak sesuai dengan *name platenya*.

#### **PERSANTUNAN**

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan juga tak lupa salawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang telah membawa islam hingga sampai saat ini. Tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan motivasi, semangat yang tiada hentinya kepada penulis sehingga dapat menyempurnakan tanggungan terakhir dalam perkuliahan (skripsi), diantaranya :

- 1) Keluarga, dan saudara-saudaraku khususnya kepada orang tua penulis, babeh dan ibu yang paling istimewa selalu memberikan doa-doa yang terbaik untuk penulis dan tidak pernah bosan untuk mengingatkan hal-hal yang baik.
- 2) Bapak Agus Supardi S.T,M.T sebagai dosen pembimbing tugas akhir.
- 3) Bapak dan ibu dosen Teknik Elektro beserta jajarannya.
- 4) Rekan-rekan kelas C Teknik Elektro UMS yang mempunyai banyak ide-ide cemerlang.
- 5) Teman-teman kontrakan yang selalu memberikan hinaan yang membangun.
- 6) Yang terakhir terima kasih kepada mahasiswi Teknik Elektro UMS 2016 yaitu Bisma Putri Jayanti atas semangatnya, motivasinya, doanya juga sebagai seseorang yang spesial bagi penulis sehingga penulis memiliki semangat yang lebih disetiap harinya untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bebic J, Liu E, 2008, *Distribution system voltage performance analysis for high-penetration photovoltaics*, GE Global Research Niskayuna New York
- Dwi, Ullin Fajri A, *Hubungan Antara Tegangan Dan Intensitas Cahaya Pada Lampu Hemat Energi Fluorescent Jenis SL Dan LED*, Universitas Brawijaya.
- Elphick Sean, 2016, *Impact of Power Quality on Lighting Technology*, Australian Power Quality and Reliability Centre University of Wollongong.
- Fred Schubert E, Gessmann Thomas, Kim Jong Kyu, 2005, *Light Emitting Diodes*, Published Online : 15 juli 2005, DOI : 10.1002/0471238961.12090708110919.
- Gomez Zaitter, Gongora Mario A, 1995, *AC Voltage Regulator*, United States Patent.
- Mass Clarence J Kettler Lenox, 1971, *Voltage Regulator With Zero Current Static Switching Between Taps for a Regulator Transformer*, United States Patent.
- Natalius, Antonov, 2013, *Pengaruh Perubahan Tegangan Sumber Terhadap Karakteristik Faktor Daya Pada Lampu Hemat Energi*, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Padang.